

学校编码: 10384 分类号\_\_密级\_\_  
学号: X2009223023 UDC\_\_

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

**基于PLC的电视检测线与液晶模组检测线  
兼容设计及实现**

**Design and Implementation of TV&LCM Line System  
Compatibility Based On PLC**

张伟阳

指导教师姓名: 席斌副教授

专 业 名 称: 控制工程

论文提交日期: 2013年7月

论文答辩时间: 2013年8月

学位授予日期:

答辩委员会主席: \_\_

评阅人: \_\_

2013 年8月

# 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

# 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文,并向主管部门或其指定机构送交学位论文(包括纸质版和电子版),允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索,将学位论文的标题和摘要汇编出版,采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于:

(        ) 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文,  
于        年        月        日解密,解密后适用上述授权。

(        ) 2. 不保密,适用上述授权。

(请在以上相应括号内打“    ”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文,未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的,默认为公开学位论文,均适用上述授权。)

声明人(签名):

年    月    日

## 摘要

生产流水线的基本原理是把一个生产重复的过程分解为若干个子过程,前一个子过程为下一个子过程创造执行条件,每一个过程可以与其它子过程同时进行。简而言之,就是“功能分解,空间上顺序依次进行,时间上重叠并行”。生产流水线直接关系着产品质量和生产效率。而单一生产流水线因其自身的缺陷,导致效率虽高,却没有柔性,多种类型的产品且频繁轮换导致流水线不负重荷。多种类型的产品在同一个流水线上如何实现及便于轮换,成为工厂面临的一个重大问题。

电视组装厂与液晶模组组装厂合并后,厂内就有两种生产制程,在生产时,液晶模组组装厂的产量增加 200%,而电视组装厂产能负载只有 50%。则厂内面临一个问题,液晶模组厂继续扩线(含老化房)?或者利用电视组装厂线体?

电视组装厂线体结构问题是需求工位无法在同一个位置架设,需要分开成两段架设。第一段设置两个工位采用“口”字型分流及汇流,第二段设置 5 个工位,采用离线作业,即“非”字型物流模式,但由于物流主干道是一样的,则需要利用 PLC 智能通讯模块(QJ71C24N)与读码器实现产品检测与否的区分,避免产品重复进站检测。对于电视组装线与液晶模组组装线切换,在 PLC 编程采用使用与不使用卡控,直接在人机界面上显示,以便作业。

论文通过应用 PLC 技术,成功对电视组装线及模组组装线两个不同制程流水线进行结合,在原电视组装线进行结构和软体改造,使得两种不同制程可以在同一个流水线通过简单的电气控制系统,及调整个别参数就能够相互通用,这样增加了设备柔性,提供设备利用率,解决了工厂因生产线无法满足产量扩大的需求问题,不必重新架设线体,节省成本。

**关键词:** PLC; 改造; 兼容性;

## Abstract

Production line is the basic principle of several process disassembled from the repetition of a production process , The next subprocedure execute on the previous subprocedure, every subprocedure is running at the same time. At a word, that is functional decomposition and running on the space sequence at the same time. Production line is direct relation to Product quality and production efficiency. Because of its own defects, the efficiency of production line is high, but not flexible. Production line can't afford to a various products model change. For factory, its very important to research how to implement and facilitate model change in the same line.

TV assembly line after a merger with LCD module assembly line, factory has two kinds of production process, LCD module assembly line production increased by 200%, compared to 50% of TV assembly line load capacity. The factory is facing a problem, To add line for the LCD module (including aging room)? Or using the television assembly line body for LCD module assembly?

Because of equipment structure issue, all stations can't be set up in the same section, need to separate into two sections. The first section, set up two stations in a section with mouth type for supplying to next sections at the same time. The second section, set up five off-line operation stations, this logistics mode is like the word “非”. But because two sections used the same logistics channel, need to distinguish the product test or not by intelligence communication module (QJ71C24N) of PLC and barcodereader, to avoid repeating product testing in the different station. Model change between TV line and LCM line can be set on proface by PLC programming.

Thesis show the research into the modification of mechanism and electrical by PLC technology. two different processes can be run at the same production line by adjustment factor and Simple electrical control system. Its improve equipment flexible, equipment utilization, cut down the cost of equipment acquisition greatly.

**Keyword :** PLC; transformation ; compatibility ;

## 目录

<b>第一章 绪论</b>	<b>1</b>
1.1 课题研究的背景	1
1.2 研究目的	1
1.3 研究任务与思路	1
<b>第二章 液晶显示器制程及整合</b>	<b>3</b>
2.1 液晶显示器制程	3
2.2 厂内模组检测制程	5
2.3 厂内电视检测制程	6
2.4 厂内电视检测及模组检测制程合并流程	7
2.5 本章小结	8
<b>第三章 电视检测线可编程控制器原理及设计</b>	<b>9</b>
3.1 PLC 可编程控制器	9
3.2 PLC 系统的组成	10
3.3 PLC 的程序设计	16
3.4 电视检测线的 PLC 控制系统架构	18
3.5 电视检测线的控制编程	21
3.6 本章小结	32
<b>第四章 电视检测线及模组检测线兼容改造方案</b>	<b>33</b>
4.1 电视检测线及模组检测线对比	33
4.2 电视检测线改造方案	33
4.2.1 电视检测线流程改造方案	33
4.2.2 电视检测线机构改造方案	35
4.2.3 电视检测线软体改造方案	42
4.3 本章小结	43
<b>第五章 电视检测线改造</b>	<b>44</b>
5.1 电视检测线机械改造	44
5.2 电视检测线电控软体改造	46
5.2.1 人机界面设定	46
5.2.2 前段测试站（两站式）	47
5.2.3 后段测试站（五站式）	49
5.2.4 改造后调试	54

5.3 本章小结.....	55
---------------	----

第六章 总结与展望.....	56
----------------	----

厦门大学博硕士论文摘要库

## Catalogue

<b>Chapter 1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
Section 1.1	Background of the project-based learning.....	1
Section 1.2	Research Objectives.....	1
Section 1.3	Research Missions and Thinking.....	1
<b>Chapter 2</b>	<b>Liquid crystal display process and integration.....</b>	<b>3</b>
Section 2.1	Liquid crystal display process.....	3
Section 2.2	LCM line system of factory.....	5
Section 2.3	TV line system of factory.....	6
Section 2.4	Process restructuring of TV&LCM line.....	7
Section 2.5	Conclusion.....	8
<b>Chapter 3</b>	<b>Principle and design of TV Line PLC.....</b>	<b>9</b>
Section 3.1	PLC (Programmable Logic Controller).....	9
Section 3.2	PLC system constitutes.....	10
Section 3.2	PLC programming.....	16
Section 3.3	PLC system constitutes of TV line.....	18
Section 3.4	PLC programming of TV line.....	21
Section 3.5	Conclusion.....	32
<b>Chapter 4</b>	<b>Reform proposal of TV&amp;LCM line.....</b>	<b>33</b>
Section 4.1	Comparison between TV line and LCM line.....	33
Section 4.2	Reform proposal of TV line.....	33
Item 4.2.1	Proposal of TV line process reformation.....	33
Item 4.2.2	Proposal of TV line mechanical reformation.....	35
Item 4.2.3	Proposal of TV line Programming modification.....	42
Section 4.3	Conclusion.....	43
<b>Chapter 5</b>	<b>TV line modification.....</b>	<b>44</b>
Section 5.1	TV line mechanical reformation.....	44
Section 5.2	TV line process reformation.....	46
Item 5.2.1	Proface setting.....	46
Item 5.2.2	The forepart test station ( two set ) .....	47
Item 5.2.3	The back-end test station ( five set ) .....	49
Item 5.2.4	Debugging.....	54
Section 5.3	Conclusion.....	55



<b>Chapter 6 Summary and Prospec.....</b>	<b>56</b>
---	-----------

厦门大学博硕士论文摘要库

## 第一章 绪论

### 1.1 课题研究的背景

随着全球化的竞争及咨询科技快速发展,企业经营环境面临激烈的冲击和挑战,企业过去利用高产量来达到规模经济、创造利润的经营方式,已不适应于现今的竞争环境,企业的生产方式已由传统的计划式生产转变成客制化生产。此外,企业的经营又随时面临到其他挑战,如产品价格愈来愈低,生命周期愈来愈短。因此企业竞相投入供应链运营机制,希望通过上下游整合来提升企业竞争力。竞争力的提升具体做法将体现在厂端的做法,减少浪费,缩短制程,线体生产柔性化。制造业生产流水线直接关系着产品质量和生产效率。而单一生产流水线因其自身的缺陷,导致效率虽高,却没有柔性,多种类型的产品频繁轮换导致流水线不负重荷。多种类型的产品在同一个流水线上如何实现及便于轮换,成为工厂面临的一个重大问题。

### 1.2 研究目的

液晶模组后段组装上下游整合,组成 BMS(背光组装+模组组装+电视组装),在生产电视时,此结构可为一个整体,当客户有不同需求时,可分成 3 种模组进行。进入客制化生产模式,同一设备可以满足不同制程,则将在市场竞争占有先机。电视厂端原进行电视组装检测,此线体主要以 ONE PIECE FLOW 设计,各个工序多,可拆成分重组,适用于各个工序独立无交叉制程,而模组组装在检测时,由于在同一状态检测,各步骤拆开反而增加不必要动作,且测试机需要成倍增加,造成成本增加。若再建新线,当需求量小于产量,则与成本考量不符。于是对于如何让现有的电视线 PLC 控制系统与模组组装线制程相兼容,成为目前工厂不得不考虑的一个问题。

### 1.3 研究任务与思路

电视组装厂线体改造符合电视组装检测及液晶模组检测两种制程,实现成本节约。

1. 液晶模组组装厂和电视组装厂的线体流水线机构分为组装段、老化炉测试段及包装段，以板材为载体输送到各段。液晶模组厂产能增加，若增设线体成本为 275 万人民币，而利用电视组装厂改造需 54.8 万人民币。液晶模组厂为半成品测试，各工位测试工序一样，线体结构为“非”字型，老化炉与线体分离，而电视模组厂为成品测试，各工位测试工序不一样，线体结构为“一”字型，老化炉与线体连成一体，线体测试制程不一样。需要对电视组装线进行流程及机构改造。

- 1) 若在组装线体上架设模组测试站点，保留“一”字型，各工位串在一起，物流相互影响，无法作业。
  - 2) 从“一”字型到“非”字型结构，在线体双侧增加工作台，用升降平台排出，因需求站点是 7 站，而电视组装线站点密集，在侧面加工作台两两需要间隔，则有物流动线过长，最后 2 站供料不足。
  - 3) 原电视组装线的老化炉可以利用，不需重新架设。
2. 把全部 7 各工位架设在同一个区域时，物流供应来不及，需要分开架设，这样需要一套系统对后段区域的产品进行区分，避免二次检测。
3. 产品检测区分系统采用 PLC 软体配合机构流程改造，程序实现自动分流及汇流，前两站采用读码器读取并记忆，到后段五站前读取对比，是否有测试过，若测试过就直流至包装区，若未测试则分配到后段五站测试。

模组检测线流程重组后，通过机械及软体 PLC 改造，符合两种制程切换，达到节约成本目的。

## 第二章 液晶显示器制程及整合

### 2.1 液晶显示器制程

液晶显示器制程可分为四段：Array、Cell、Module Assembly (模组组装) 及成品组装。成品组装包括电视组装、显示器组装、手机组装等电子产品组装。

#### 1. Array (排列)

Array 制程与半导体制程相似，但不同的是将薄膜电晶体制作于玻璃上而非矽晶圆上。

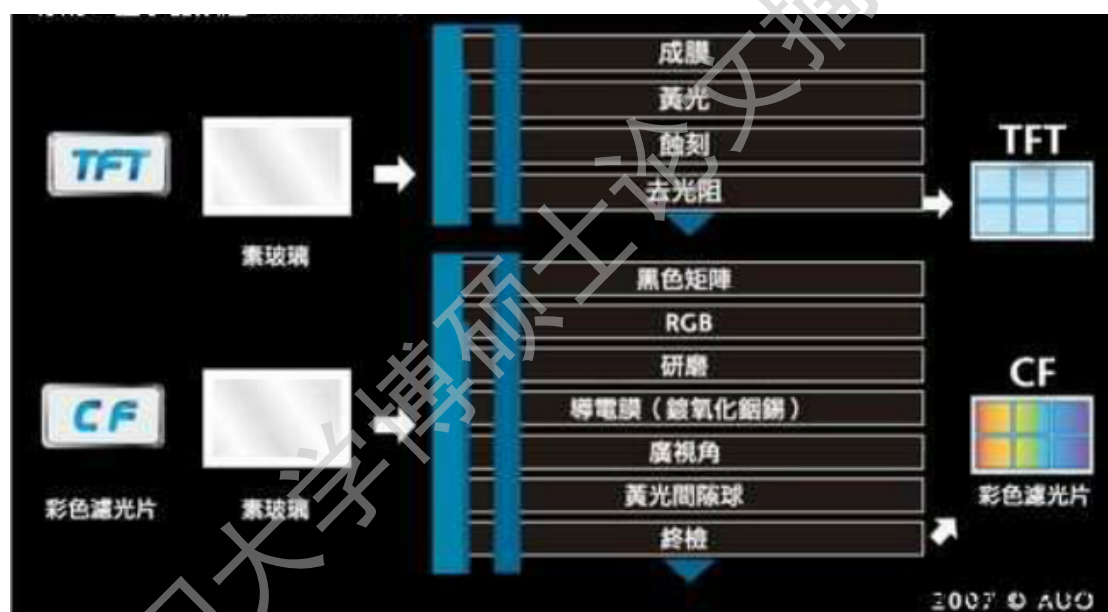


图 1-1 Array 制程

#### 2. Cell (液晶玻璃)

Cell，是以 Array 的玻璃为基板，与彩色滤光片的玻璃基板结合，并在两片玻璃基板间灌入液晶 (LC)。

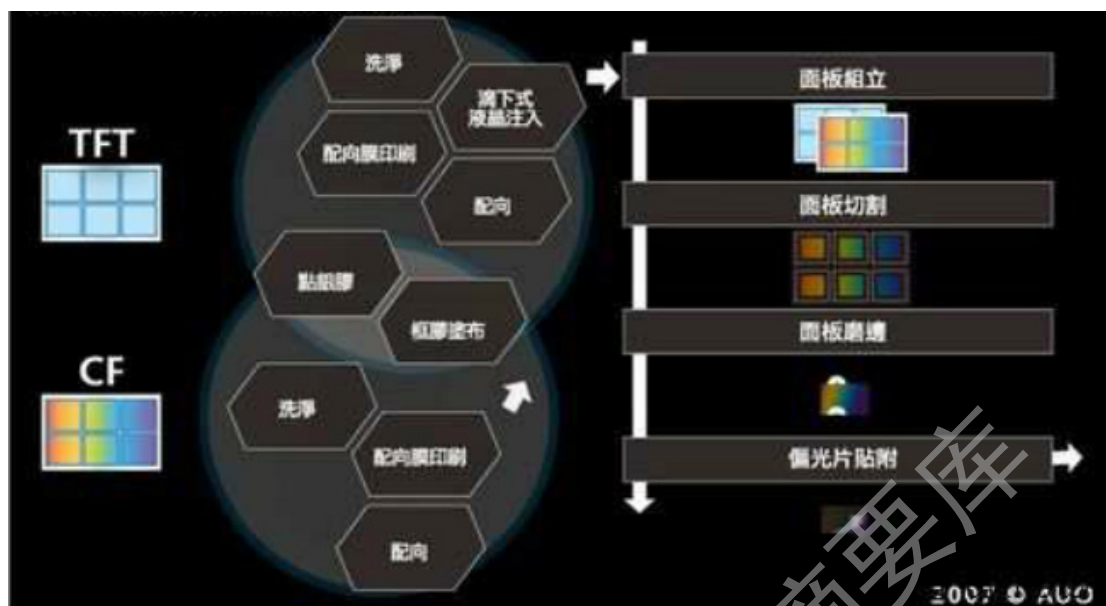


图 1-2 Cell 制程

### 3. Module Assembly(模组组装)

模组组装制程是将 Cell 制程后的玻璃与其他背光板、电路、外框等多种零组件组装的生产作业。

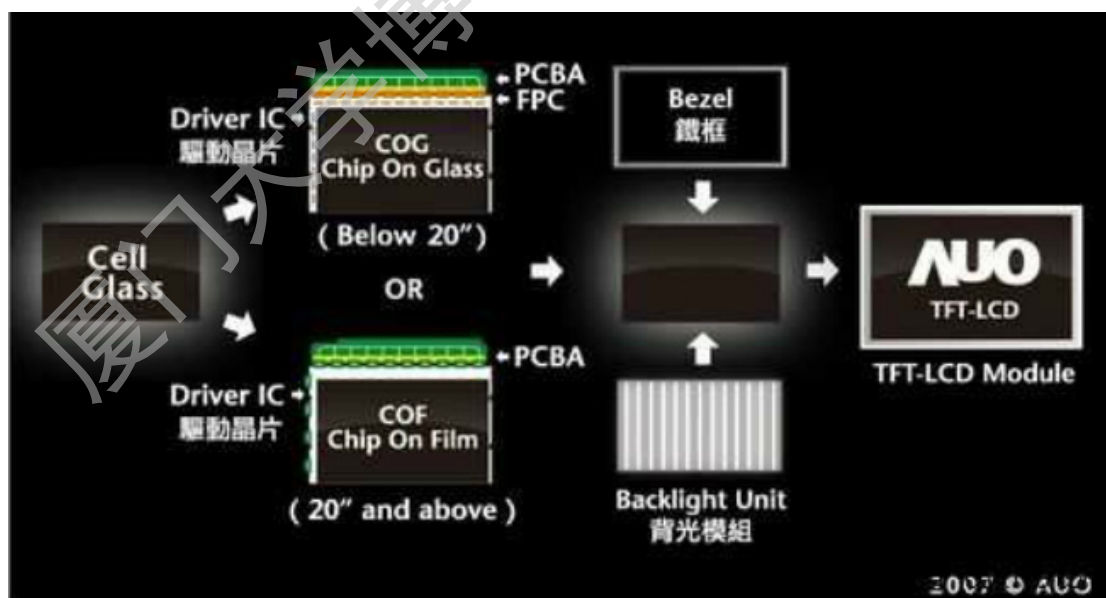


图 1-3 模组组装制程

#### 4.显示器电视组装检测

显示器电视组装将模组组装后的面板与电视主板、电源板、外框、后壳等多种零组件组装的生产作业。

### 2.2 厂内模组检测制程

通过液晶显示器制程了解到各个工序的作用，这里着重介绍厂内的制程，首先了解厂内液晶模组制程（“非”字型）：

从背光模组开始组装再与 Cell 组合成液晶面板，需要经过老化炉老化，再画面及外观检查，保证产品合格。模组组装检测流程如图 2-1 所示：

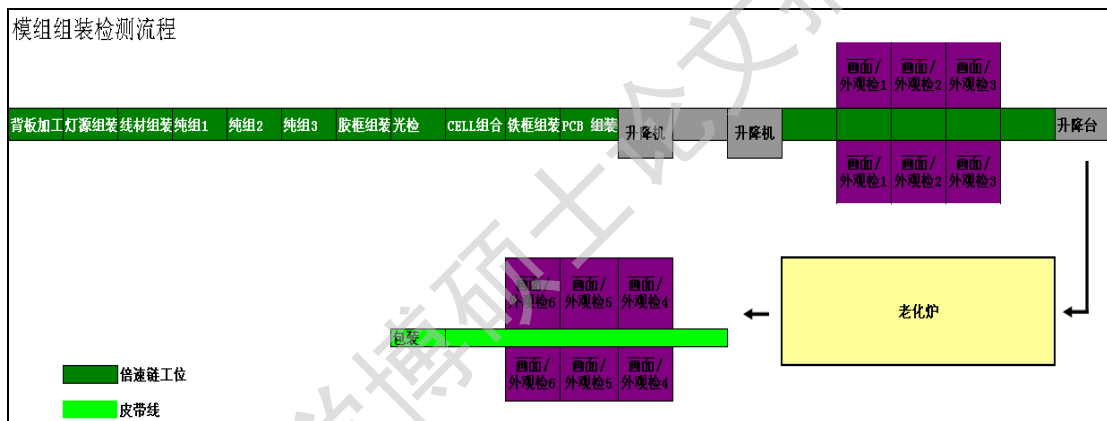


图 2-1 模组组装流检测程图（非字型机构）

第一工序：背板加工，主要把背板条码、缓冲垫、卡键装至背板上为灯管组装做准备。

第二工序：灯管组装，把灯管组装至背板，作为面板的灯源使用。

第三工序：线材整理，灯管线材按规定位置整理固定。

第四工序：纯组 1、2、3 把导光片、反射片、上下扩散片、增光片按顺序装至背板覆盖灯源。

第五工序：胶框组装，上下左右胶框贴附在四周作为定位用，用螺丝紧固，形成背光模组。

第六工序：光检，用点灯治具点亮背光板，检测是否可以正常点亮，

否有脏污、暗点、刮伤等不良。

第七工序： cell 组合，cell 与背光模组结合，并撕除保护膜。

第八工序： 铁框组装，用铁框把 cell 压合至背光模组。

第九工序： PCB 组装，cell 上的电路板用螺丝锁固与背光模组上，形成显示器面板。

第十工序： 画面/外观检，用 chroma2915 检测仪器 对显示器面板进行检测，保证产品质量。

第十一工序：老化，显示器面板放入老化炉老化，温度 50℃，时间 2 小时。

第十二工序：画面/外观检，对老化过的显示器面板再检，剔除一些电子元件不稳定产品。

第十三工序：包装，对检测完成显示器面板进行包装出货。画面检测重复 1 次，以确保产品质量。

## 2.3 厂内电视检测制程

由显示器面板为基础，增加电视主板、电源板、控制面板、前框后壳等电视配件，组成电视成品后，通过栈板输送到电视各个检测站点对电视的画面、声音及各个功能进行检测，以保证电视到客户端可以正常使用。

着重介绍电视检测流程（“一”字型），如下图 2-2 所示：

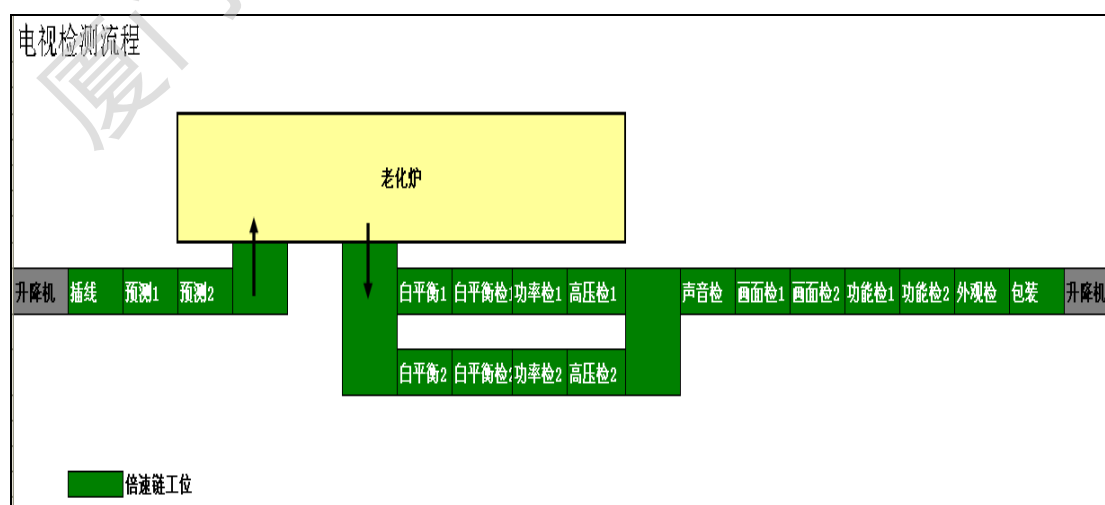


图 2-2 电视检测流程（一字型结构）

- 第一工序：插线，电视由栈板输送，通过栈板上的线材与电视电源、信号连接输送至各个站点，在与各站点的仪器信号连接，以达到电视检测目的。
- 第二工序：预测,需要先对电视进行画面及声音进行测试，若有异常则直接下线，避免流至下一个制程，减少浪费。
- 第三工序：老化，电视进入老化炉老化测试，温度 50℃，时间 2 小时。
- 第四工序：白平衡，通过仪器调整电视三基色的比列来达到符合视觉需求动作。
- 第五工序：白平衡检，白平衡调整后，需要检查调整后的数据是否在规格内。
- 第六工序：功率检，电视功率根据设计要求检测，是否超出规格。
- 第七工序：高压检，电视需符合安规要求，采用 3000v，持续 3s 与电视机上，检测电流需在规格内。
- 第八工序：声音检，检测电视是否有异音或者共振音。
- 第九工序：画面检，画面检含有静态画面和动态画面，电视有多种信号源需要进行检测，YPBPR、AV、RF、HDMI 等。
- 第十工序：功能检，电视遥控、制式、U 盘接口、WIFI 等功能。
- 第十一工序：外观检，检查电视外观是否有损坏、刮伤、异色等。
- 第十二工序：包装，电视成品检测完成，包装入库。

## 2.4 厂内电视检测及模组检测制程合并流程

电视厂与模组厂上下游进行合并后，因客户的需求不一，当产生两个极端，即当模组的需求量远大于电视，或者电视的需求量远大于模组，则会产生一端线体不足，而另一端造成线体空闲，造成浪费。而现在厂内模组需求产量增加 200%，而电视厂产量负载才 50%。则厂内面临一个问题，液晶模组厂继续扩线（含老化房）？或者利用电视组装厂线体？利用电视组装厂线体改造哦从成本上考量用电视组装线来改造成本将比新架设线体节省 70% 费用。

通过 1.2 节的介绍，从模组测试流程图上可知，模组测试线画面检测为“非”字型设计，主要因为画面检测各检测画面由同一台测试仪器提供，且各动作紧



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库